

ABSTRACT FOR DE 296 15 956 U1

L2 ANSWER 1 OF 2 WPIX COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN
AN 1997-000885 [01] WPIX
DNN N1997-000807 DNC C1997-000232
TI Multilayer decorative sheet for use as coating film or tablecloth etc.
- has a high-gloss outer layer of polyester, polypropylene or
polyamide, bonded with adhesive to an opaque layer of pigmented LDPE..
DC A17 A23 A94 P27 P73
PA (AUCH-I) AUCH D
CYC 1
PI DE 29615956 U1 19961121 (199701)* 10<--
ADT DE 29615956 U1 DE 1996-2015956 19960906
PRAI DE 1996-29614969 19960828
AB DE 29615956 U UPAB: 19970102
Multilayer decorative sheet (MDS), with a high-gloss outer layer (1) of
polyester (PES), polyamide (PA) or polypropylene (PP) with a gloss
value (ASTM-D2457) of 90 or more, firmly bonded by means of an adhesive
layer (2) to an opaque coloured layer (3) of low density polyethylene
(LDPE) contg. at least 15% pigment.
USE - Used for decorative applications e.g. coating film, or for
The prodn. of tablecloths etc..
ADVANTAGE - Provides flexible, smooth sheet which can be used as a
decorative coating film or as an unsupported tablecloth etc. instead of
PVC-based materials, with an outer layer which can be varied as
required.
The material is very supple (see above), with good dimensional
Stability in the unsupported state (no creases, blisters or
corrugations; no softening or sticking to other films when exposed to
sunlight) and presents no problems with regard to fire hazards or
disposal.
Dwg.0/2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRANSLATION

(19) Federal Republic of Germany
German Patent Office

(12) Utility Patent (10) DE 296 15 956 U1

Int. Cl.⁶: **B32B 27/00**, B32B 27/04, B32B 27/32, B32B 27/34, B32B 27/36
B32B 27/18, B32B 27/20, B32B 27/22, B32B 7/10, C09J 175/04, A47G 11/00,
B29C 51/00, //C08L 23/06, 23/12, 67/00, 77/00

(21) File No.: 296 15 956.5

(22) Date of application: 6 September 1996

(47) Dated registration: 21 November 1996

(43) Publication in Patent Bulletin: 9 January 1997

(30) Domestic priority: (32) (33) (31) 28 August 1996 DE 296149691

(73) Proprietor:

Dietmar Auch, Aichwald, Germany

(54) Title:

**MULTILAYERED PLASTIC-LACQUER DECORATIVE FOIL
RESEMBLING A STIFF CLOTH**

Abstract¹:

The invention concerns an at least two-layered, preferably laminated opaquely colored highly lustrous flexible decorative foil resembling a stiff cloth with optionally a first outer layer of preferably polypropylene, oriented polyester of very low thickness, alternatively an outer layer of polyamide 12 and another second layer of a very soft, pliable low-density polyethylene. The thickness of all layers of the foil is less than 100 μ m. The highly lustrous outer layer of the foil achieves a luster of at least 90 according to ASTM-D2457, thereby making it possible to use the decorative foil as a "lacquer foil". The new decorative foil is thinner than a soft PVC foil, almost as stiff as a reinforced cloth, free of chlorine, remains smooth and optionally contains no softeners, its heat resistance is higher than that of soft PVC foils. The properties of the new

¹ *Translator's note: the spelling CO-extrusion etc. was retained conforming to usage in the original, the term "lacquer" pertains to the German word Lack meaning lacquer or enamel, the dimension 'my' for film thickness is perhaps an attempt to render $m\mu$ = millimicron.*

decorative foil make it possible to substitute it for PVC soft foils as decorative foils used, e.g., as tablecloths with or without being printed with a decorative motif like that of a "lacquer foil". All layers of the foil are bound inseparably to each other by the glue lamination or CO-extrusion.

Description

The "lacquer foils" presently used are opaquely stained/colored decorative foils from 150-200 my thick soft PVC which have a highly lustrous surface on at least one side and are used for decorative purposes, e.g., as tablecloths in the gastronomy sector or as decorative foils for covering panels and walls. The foils produced from soft PVC achieve their soft character only through the addition of a very high content of softeners. Despite dimensional variation it [soft PVC] enjoys the highest preference for a large number of applications.

The invention concerns a multilayered foil with an outer highly lustrous surface of the layer (1) preferably of polypropylene or CO-polypropylene, alternatively of polyamide type 12 which is bound by a layer (2) of an adhesion promoter by the process of CO-extrusion or by a glue by the process of lamination with an opaquely colored layer (3) of low density polyethylene to form a three-layered foil. Figure 1 shows such a foil. Alternatively the layer (1) may consist of an oriented thermally fixed polyester whose thickness amounts maximally to 4-6 my because of the desired low stiffness. The opaquely colored film or layer (3) of low density polyethylene may contain up to 70 wt. portions of pigment, the specific weight of polyethylene is raised in this way from 0.92 to 1.9. The polyethylene filled with such a high content of pigments reduces the stiffness and allows the foil made from layers (1), (2) and (3) to give the impression of a cloth, which is one of the essential features of the foil.

The dimensional stability of the new foil in open air/outdoors is an important feature. The latter is easily lost in the case of soft PVC due to absorption of moisture, migration of the softeners or by exposure to heat. Exposure to solar radiation makes the foil becomes soft and causes a dimensional variation, the absorption of moisture or water by the soft PVC foil leads to the swelling of the foil; the variation of the dimensions is unfavorably manifested in the formation of waves in the case when a foil of soft PVC is used as a "tablecloth". The materials

used for the new decorative foil either absorb no or only very little moisture and contain no or as little softener as possible, and their thermal stability is clearly higher than that of soft PVC. The new foil in the open air or in the presence of high air humidity or when used directly in water remains smooth and forms no waves. This property is an essential feature and favors the application of the foil.

The foil can be produced by lamination of two finished foils or by CO-extrusion of all layers in one operating cycle. The process of lamination requires a greater thickness of the prefabricated foil of the layer (1) than for the layer (1) produced by CO-extrusion. The lamination from two finished foils is advantageous if a layer (1) consisting of an oriented thermally fixed polyester, a polypropylene or a CO-polypropylene characterized by low stiffness or a foil of polyamide 12 and optionally a printed decorative foil with printing ink between the layers is desired. The polypropylene or CO-polypropylene may also be a biaxially oriented thermally fixed layer (1). The process of CO-extrusion makes it possible to produce an outer very thin film (1) in a thickness of 3-15 μ m, preferably 5-9 μ m. This outer thin film (1) reduces the stiffness of the soft lustrous multilayered foil from the layers (1), (2), and (3), with the possibility of replacing soft PVC with the multilayered foil.

The preferred process for the production of the new foil is the well-known process of lamination using 1- or 2-component glues from at least two foils of layers (1) and (3). By glue lamination the production of a multilayered foil with a low rolling tendency is possible; the stresses of the individual layers at the time when the foils are bound together are almost fully compensated so that the rolling tendency of the foils is only very slight or drops to a negligible residual value. In the case of the foil produced by the process of co-coextrusion the effect of a low rolling tendency is scarcely achieved; because of the fixed highly differing thermal reaction points and shrinkage values of the individual plastics the foil always has a strong rolling tendency. A foil burdened with the property of a strong rolling tendency can only be used partially for decorative purposes but not as a foil with the alternative use of a cloth, a decorative

paper or as a substitute for soft PVC foil.

The outer highly lustrous layer (1) may consist of

- homopolypropylene with a thickness of 12 to maximally 30 my and in the case of a water-cooled foil achieves a surface luster with a score of 95 measured according to ASTM-D2457. These foils are available as biaxially oriented thermally fixed water-cooled foils and are the preferred substance for layer (1). The absorption of moisture in the case of polypropylene is extremely low; the material does not swell by absorption of moisture,
- Likewise for the layer (1) an oriented thermally fixed polyester with a thickness of 5-6 my may be used. The very hard plastic polyester does indeed increase the stiffness of the foil, but a layer (1) produced from polyester with a thickness of 5-6 my when combined with a soft layer (3) results in a still useful almost soft foil. The absorption of moisture by polyester is very low; the material does not swell by absorption of moisture.
- An alternatively usable material for the outer layer (1) is polyamide type 12. This polyamide 12 foil without a content of softeners by UBE Industries Ltd., Tokyo, Japan, here type 3035 C2 is produced by the process of CO-extrusion using an annular nozzle and cooling with ambient air with the required high luster of a "lacquer foil" with a score of 90 according to ASTM-D2457 at 45°.

It is well-known that during the production of a blown foil using cool air a higher surface luster is obtained due to faster cooling and thereby a score of 95 and higher will be achievable. Besides this, instead of the process using an annular nozzle the foil can also be produced by casting the plastic from a flat nozzle against a cool roll, the chill-roll process. With this a higher surface luster may be expected than in the case of the process using an annular nozzle.

Polyamide 12 is a homopolymer from laurinelactam, generally called polylaurinelactam and produced by ring-opening polymerization of a lactam. Optionally softeners may be added to it to improve the flexibility if the stiffness of layer (1) is too high and the soft character of the foil

lost as a result. The other types of polyamide such as polyamide 6, polyamide 610, polyamide 66, polyamide 11 and the CO-polyamide produced from them may be used but are not recommended either because of the higher degree of water absorption to the point of saturation or because of the low surface luster and because polyamide 610 of layer (1) is not permitted for direct contact with foods. The layer (1) from polyamide 12 is characterized by higher properties than those of soft PVC. These are:

- lower value of 1.4% of the water absorption and 23EC up to saturation,
- a higher abrasion resistance and a higher surface hardness as a result,
- weather resistance
- excellent impact toughness even at low temperatures and the possibility
- of achieving a very soft layer (1) as result of the added softeners.

Decorative foils of soft PVC, if they are used as "lacquer foils" require a very high luster; foils with a luster score of 80 or lower according to ASTM-D2457 attain the qualitative requirements of a decorative foil but not those of a decorative foil used as "lacquer foil". If the value of the luster of a "lacquer foil" drops below the value measured as 80 according to ASTM-D2457, the foil can no longer be used as lacquer foil, the required luster is too low or no longer present at all. With the material described of a polyamide 12 of UBE Industries the surface luster of a foil produced as a blown foil as an alternative to the well-known "lacquer foil" produced from soft PVC could be achieved or exceeded.

Alternatively the thin layer (1) of polypropylene or polyamide 12 can be formed by the process of CO-extrusion with layers (2) and (3). In this case the foil achieves a rolling tendency which is unfavorable for many applications. The process of casting the plastic against a cool roll, the chill-roll process yields a surface luster in the case of homopolypropylene with a score of 95 and for CO-polypropylene a score of 90 according to ASTM-D2457. The layer (1) of polypropylene, especially from unoriented polypropylene, produces a short-lived decorative foil.

The layers (2) of the lamination glue or they extrudable adhesion promoter and the layer

(3) of polyethylene absorb almost no water.

The layer (2) of the lamination glue during the production of the laminated foil with a two-component glue is to be executed as otherwise recommended with reduced contents as in the case of hardeners. The foil becomes softer as a result. The recommended ratio of the mixture of a two-component glue by Herberts GmbH Wuppertal, type EPS 71 and hardener KN 75 is 100 weight parts of the glue produced on a polyurethane basis to which 8 weight parts of a hardener are added. If the content of the hardener is less than 8 weight parts the stiffness of the foil, consisting of layers (1), (2) and (3), diminishes so that the soft cloth-like soft foil is achieved. The reduced content of hardener in the lamination glue or the use of a lamination glue with very low hardness during production of the foil is an important feature of the foil.

Likewise in the case of CO-extrusion it is possible to add the mass of the adhesion promoter to the layer (3) so that the layer (2) can be omitted. The foil produced is therefore only two-layered.

The layer (3) preferably consists of low density polyethylene with a low stiffness. An ultralight polyethylene with a density of less than 0.91, preferably the product Flexomer VLDPE series DFDA of Union Carbide Corp., Danbury CT, USA is favorable. The necessary soft and therefore flexible foil can also be achieved by addition of ethylene-vinyl acetate, known as EVA, a low density polyethylene known as LDPE or a linear low density polyethylene known as LLDPE or a very low density polyethylene known as VLDPE. The addition of ethylene-vinyl acetate increases the flexibility of the plastic or of the foil. The new polyethylenes produced by the metallocene process make a further improvement in the layer (3) of polyethylene possible.

Pigments have a specific weight of ca. 3.7-4.2. The type of pigments is determined by the desired opacity and covering capacity of the pigments and the desired color shade in the layer (3).

If large portions of the very heavy pigments with a weight content of up to 70%, preferably 35-50% are added to the low density polyethylene, a heavy foil almost giving the impression of a

cloth is formed from the otherwise very light polyethylene. This effect was not known previously. A truly opaque soft flexible foil is achieved with a layer thickness of 45 my from a polyethylene of very low density with contents of 50% of the white pigments of the titanium dioxide rutile type. It is advantageous to extrude the layer (3) as an at least two-layered foil with the layers (3a) and (3b) if several different colors are desired. The uppermost layer (3b) lying under layer (2) can be provided with glazing color and lies on a multicolored layer (3b) containing higher proportions of white so that the brilliance of the chromatic colors is optimized because of the absence of white covering material in the uppermost multicolored layer. This foil is shown in Figure 2. The low temperatures during extrusion of polyethylene permit the use of a large number of varicolored pigments free of heavy metals.

Conventional additives may be added to the layers (1), (2) and (3) so that the properties of the foil are improved. The important additives are individually:

- flame-inhibiting additives, which in the case of fire reduce the risks of burning; the specifications for a building license according to the specifications of fire safety can be satisfied.
- UV light protective additives for the layer (2). If layer 3 contains a titanium dioxide of the rutile type, the latter acts as an outstanding UV light protection additive.
- antistatic agents,
- other additives available on the market.

A higher heat resistance of the materials used for the new decorative foil "lacquer foil" combined with the low absorption of water permits the foil to remain as smooth as cloth even when exposed to solar radiation. A decorative foil of soft PVC becomes soft, contracts and forms waves because of the absorption of moisture. The softeners in the PVC soft foil are activated by thermal radiation, if two foil are lying one on the other they will stick together as in the case of two glass plates lying one on the other.

The new lacquer foil described here displays essential functional properties such as

- a very flexible behavior resembling that of a tablecloth through the use of very low density polyethylene at least 35 weight percent filled in layer (3).
- a freely optional outer layer (1) according to need and required property,
- dimensional stability when the foil is used in open-air as a table cover without folds, bubbles or waves and without softening when exposed to solar radiation or sticking to other foils laid on it.
- reduced risk in the case of fire and simpler disposal.

The well-known "lacquer foils" of soft PVC are used as decorative foils in interior rooms. PVC has a content of chlorine of 56.7%; chlorine is considered to be problematic in plastics in view of the fire risks even if flame-inhibiting additives are added. In combination with air humidity upon the combustion of PVC hydrochloric acid is always formed and as experience has unfortunately shown, besides dioxin, also other highly toxic gases which are direct threats to health and life. For these reasons the new foils, the decorative foils as "lacquer foils" offer considerable advantages over the presently used decorative foils. When burned no HCl and no dioxins are liberated; the gases solidified by polymerization such as ethylene or propylene predominantly burn, and in the case of a foil with polyamide 12 in the layer (1), a little lactam or laurine lactam or in the case of foil with the layer (1) of polyester a little polyester.

The new foil with the layers (1), (2) and (3) is shown in Figure 1, those with layers (1), (2), (3a), and (3b) are shown in Figure 2.

Signed,

Dietmar Auch

Aichwald, 09/02/1996

Claims

1. Multilayered foil as a decorative foil with a highly lustrous outer layer (1) of polyester,

polyamide or polypropylene, characterized by the fact that the layer (1) reaches a luster with a value of 90 or higher according to ASTM-D2457 and is permanently bonded by an adhesive layer (2) to an opaque colored layer (3) with at least 15% pigment content, and the layer (3) consists of low density polyethylene, and the foil from the layers (1), (2) and (3) is characterized, as a special property, by a flexible character almost resembling a reinforced cloth, remains smooth when stored moist and therefore its use for decorative purposes such as those of a "lacquer foil" or as a table cloth.

2. Multilayered foil as in claim 1, characterized by the fact that the layer (2) consists of an extruded adhesion promoter which permanently binds all layers together.

3. Multilayered foil as in claim 1, characterized by the fact that the layer (2) is formed by glue lamination preferably with glues of polyurethane, and the layer (2) of glue is characterized by a low hardness and binds all layers permanently together.

4. Multilayered foil as in claims 1-3, characterized by the fact that the highly lustrous outer layer (1) achieves a thickness of at least three my and is produced from laurine lactam generally designated polylaurinelactam and by ring-opening polymerization of a lactam as polyamide 12, and the latter is permanently bonded by layer (2) to an opaque colored layer (3), and the layer (3) consists of a low density polyethylene.

5. Multilayered foil as in claims 1-3, characterized by the fact that the highly lustrous outer layer (1) has a polypropylene content.

6. Multilayered foil as in claims 1-3, characterized by the fact that the highly lustrous outer layer (1) consists of a polyester with a thickness of maximally 12 my, preferably 5-6 my.

7. Multilayered foil as claims 1-6, characterized by the fact that the layer (3) consists of an ultralight polyethylene, a very low density polyethylene (VLDPE) with a density of 0.910 or less.

8. Multilayered foil as in claims 1 and 7, characterized by the fact that the layer (3) consists of a low density polyethylene with contents of vinyl acetate.

9. Multilayered foil as in claims 1-8, characterized by the fact that the opaque colored layer (3) reaches a thickness of at least 30 my.

10. Multilayered foil as in claims 1-9, characterized by the fact that the opaquely colored layer (3) contains pigments in a weight portion of 35%.

11. Multilayered foil as in claims 1, 2 and 4-10, characterized by the fact that foil consisting of layers (1), (2), and (3) is produced by the process of CO-extrusion.

12. Multilayered foil as in claim 11, characterized by the fact that foil consisting of layers (1), (2) and (3) is produced by the process of blown foil CO-extrusion.

13. Multilayered foil as in claims 2 and 4, characterized by the fact that a softener is added to the layer (1) of polyamide 12.

14. Multilayered foil as in claims 1-2 and 4-8, characterized by the fact that conventional additives are added to the individual layers such as fire-inhibiting substances, antistatic agents and UV light stabilizers.

Figure 1:

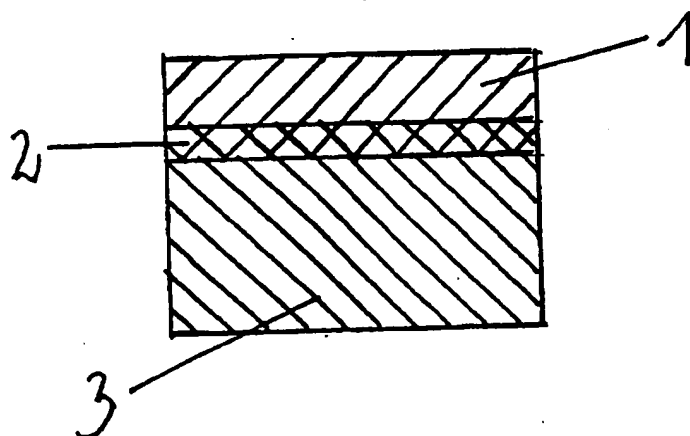
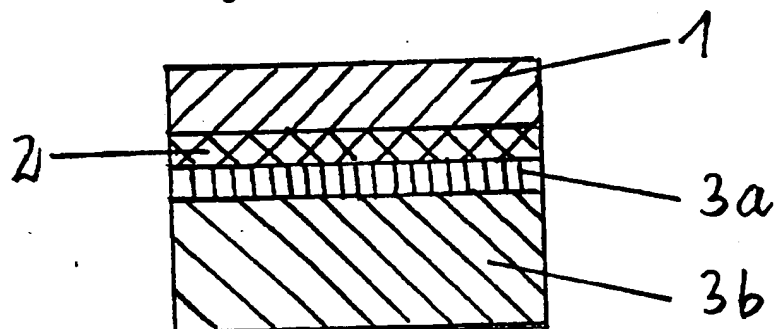


Figure 2:



Translation:
Language Services Unit
ChemTek Translations, Inc.
April 27, 2004
DE 296 15 956 U1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 296 15 956 U 1**

②1 Aktenzeichen: 296 15 956.5
②2 Anmeldetag: 6. 9. 96
④7 Eintragungstag: 21. 11. 96
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 9. 1. 97

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 32 B 27/00
B 32 B 27/04
B 32 B 27/32
B 32 B 27/34
B 32 B 27/36
B 32 B 27/18
B 32 B 27/20
B 32 B 27/22
B 32 B 7/10
C 09 J 175/04
A 47 G 11/00
B 29 C 51/00
// C 08L 23/06, 23/12,
67/00, 77/00

DE 296 15 956 U 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
28.08.96 DE 296149691

⑦3 Inhaber:
Auch, Dietmar, 73773 Aichwald, DE

⑤4 Mehrschichtige fast einem steifen Tuch ähnliche Dekorfolie aus Kunststoff-Lackfolie

DE 296 15 956 U 1

06.09.95

**Mehrschichtige fast einem steifen Tuch ähnliche Dekorfolie aus Kunststoff -
"Lackfolie"**

5

Die Erfindung betrifft eine wenigstens 2-schichtige vorzugsweise kaschierte fast einem steifen Tuch ähnliche geschmeidige opak eingefärbte hoch glänzende Dekorfolie mit wahlweise einer ersten äusseren Schicht aus vorzugsweise Polypropylen, orientiertem Polyester geringster Dicke, alternativ einer äusseren Schicht aus Polyamid 12 und einer weiteren zweiten Schicht eines sehr weichen geschmeidigen Polyethylen niedriger Dichte. Die Dicke aller Schichten der Folie beträgt weniger als 100 my. Die hochglänzende äussere Schicht der Folie erreicht einem Glanz von wenigstens 90 nach ASTM-D2457 gemessen und ermöglicht deshalb die Verwendung der Dekorfolie als "Lackfolie". Die neue Dekorfolie ist dünner als eine PVC-Weich-Folie, fast so steif wie ein gestärktes Tuch, frei von Chlor, bleibt glatt und enthält wahlweise keine Weichmacher; die Wärmefestigkeit ist höher als die von PVC-Weich-Folien. Die Eigenschaften der neuen Dekorfolie ermöglichen die Substitution von PVC-Weich-Folien, die als Dekorfolie für z. B. Tischdecken ohne oder mit Aufdruck eines Dekors wie die einer "Lackfolie" eingesetzt werden. Alle Schichten der Folie sind untrennbar miteinander durch Kleberkaschierung oder CO-Extrusion verbunden.

20

25

30

35

40

45

50

05.09.98

Beschreibung

Die jetzt verwendeten "Lackfolien" sind opak eingefärbte Dekorfolien aus 150 my bis 200 my starkem PVC-Weich, die wenigstens auf einer Seite eine hochglänzende Oberfläche haben und für Dekorationszwecke benutzt werden; z.B. als Tischdecken im Bereich der Gastronomie oder als Dekorfolie zum Bespannen von Platten und Wänden. Die aus PVC-Weich hergestellten Folien erreichen deren weichen Charakter nur durch Zusetzen eines sehr hohem Anteils an Weichmachern. Sie erfreuen sich trotz Dimensionsveränderung höchster Beliebtheit für eine grosse Zahl von Anwendungen.

Die Erfindung betrifft eine mehrschichtige Folie mit einer äusseren hoch glänzenden Oberfläche der Schicht (1) aus vorzugsweise Polypropylen oder CO-Polypropylen, alternativ einem Polyamid Typ 12, die durch eine Schicht (2) eines Haftvermittler mit dem Verfahren der CO-Extrusion oder eines Klebers beim Verfahren der Kaschierung mit einer opak gefärbten Schicht (3) aus einem Polyethylen niedriger Dichte zur 3-schichtigen Folie verbunden ist. Die Abbildung 1 zeigt eine solche Folie. Alternativ kann die Schicht (1) aus einem orientierten thermisch fixierten Polyester, dessen Dicke wegen der gewünschten geringen Steifigkeit maximal 4 my bis 6 my beträgt, bestehen. Die opak gefärbte Schicht (3) aus Polyethylen niedriger Dichte kann bis zu 70 % Gewichtsanteile Pigmente enthalten; das spezifische Gewicht von Polyethylen steigt dadurch von 0,92 auf bis zu 1,9. Das mit einem so hohen Anteil an Pigmenten gefüllten Polyethylen mindert die Steifigkeit und lässt diese Folie aus den Schichten (1), (2) und (3) wie ein Tuch fallen; es dies eines der wesentlichen Merkmale der Folie.

Die Dimensionsstabilität der neuen Folie im Freien ist ein wesentliches Merkmal. Bei PVC-Weich geht diese leicht verloren; dies geschieht durch Absorption von Feuchte, durch Migration der Weichmacher oder Einwirkung von Wärme. Die Einwirkung von Sonnenbestrahlung lässt die Folie weich werden und bewirkt eine Dimensionsänderung; die Aufnahme von Feuchte bzw. Wasser der PVC-Weich-Folie führt zum Aufquellen der Folie; die Veränderung der Dimension zeigt sich nachteilig durch Bildung von Wellen bei der als "Tischdecke" benutzen Folie aus PVC-Weich. Für die neue Dekorfolie werden Werkstoffe verwendet, die entweder keine oder nur eine sehr geringe Absorption von Feuchte und möglichst keine Weichmacher enthalten und deren Wärmestabilität deutlich über den von PVC-Weich liegen. Die neue Folie bleibt auch im Freien oder bei hoher Luftfeuchte oder direkt im Wasser verwendet glatt und bildet keine Wellen. Diese Eigenschaft ist ein wesentliches Merkmal und begünstigt die Verwendung der Folie.

Die Herstellung der Folie ist durch die Kaschierung von zwei fertige Folien oder durch die CO-Extrusion aller Schichten in einem Arbeitsgang möglich. Das Verfahren der Kaschierung erfordert eine grössere Dicke der vorgefertigten Folie der Schicht (1), als die durch CO-Extrusion hergestellte Schicht (1). Die Kaschierung aus zwei fertigen Folien ist vorteilhaft, wenn eine Schicht (1) aus aus einem orientierten thermisch fixierten Polyester, einem Polypropylen oder eine mit geringerer Steifigkeit gekennzeichnetem CO-Polypropylen oder einer Folie aus Polyamid 12 besteht und wahlweise eine bedruckte Dekorfolie mit der Druckfarbe zwischen den Lagen gewünscht ist. Das Polypropylen oder CO-Polypropylen kann auch eine biaxial orientierte thermisch fixierte Schicht (1) sein. Das Verfahren der CO-Extrusion ermöglicht die Herstellung einer äusseren sehr dünnen Schicht (1) in einer Dicke von 3 my bis 15 my, vorzugsweise 5 - 9 my. Diese äussere dünne Schicht (1) mindert die Steifigkeit der glänzenden weichen mehrschichtige Folie aus den Schichten (1), (2) und (3) mit der Möglichkeit, PVC-Weich durch die mehrschichtige Folie zu substituieren.

05.09.99

Das bevorzugte Verfahren der Herstellung der neuen Folie ist das bekannte Verfahren der Kaschierung mittels 1- oder 2-Komponentenklebern aus wenigstens 2 Folien der Schichten (1) und (3). Mittels der Kleberkaschierung ist die Herstellung einer mehrschichtige Folie mit
105 geringer Rollneigung möglich; die Spannungen der einzelnen Schichten beim Verbinden der Folien können fast ausgeglichen werden, so dass die Rollneigung der Folien nur noch gering ist oder auf einen vernachlässigbaren Restwert fällt. Bei der im Verfahren der Co-Coextrusion hergestellten Folie kann der Effekt der geringen Rollneigung kaum oder nicht erreicht werden; die Folie hat wegen der fixierten sehr unterschiedlichen thermischen Reaktionspunkte und
110 Schrumpfwerte der einzelnen Kunststoffe immer eine starke Rollneigung. Eine mit der Eigenschaft der starken Rollneigung behaftete Folie kann für Dekorzwecke nur teilweise verwendet werden, nicht aber als Folie mit der alternativen Verwendung eines Tuches, einem Dekorpapier oder zur Substitution der PVC-Weich-Folie.

115 Die äussere hochglänzende Schicht (1) kann aus

- ♦ Homo-Polypropylen mit 12 my bis höchstens 30 my Dicke bestehen und erreicht bei einer mittels Wasser gekühlten Folie einen Oberflächenglanz mit dem Wert 95 nach ASTM-D2457 gemessen. Diese Folien sind als biaxial orientierte thermisch fixierte mittels Wasser gekühlte Folien verfügbar und der bevorzugte Stoff für die Schicht (1).
120 Die Aufnahme von Feuchte bei Polypropylen ist geringst; der Werkstoff quillt durch Absorption von Feuchte nicht an.
- ♦ Ebenso kann für die Schicht (1) eine orientiertes thermisch fixiertes Polyester mit einer Dicke 5 bis 6 my verwendet werden. Der sehr harte Kunststoff Polyester erhöht zwar die Steifigkeit der Folie, jedoch ergibt eine aus Polyester mit 5 my bis 6 my Dicke hergestellte Schicht (1) in Verbindung einer weichen Schicht (3) eine noch brauchbare fast weiche Folie. Die Aufnahme von Feuchte bei Polyester ist sehr gering; der Stoff quillt durch Absorption von Feuchte nicht an.
125
- ♦ Ein alternativ nutzbarer Werkstoff für die äusseren Schicht (1) ist ein Polyamid Typ 12. Diese Folie ohne Anteile von Weichmachern aus Polyamid 12 der UBE Industries Ltd. Tokyo Japan, hier dem Typ 3035 C2, ist durch das Verfahren der CO-Extrusion mittels
130 einer Ringdüse und Kühlung mittels Raumluft mit dem geforderten hohen Glanz einer "Lackfolie" mit dem Wert von 90 nach ASTM-D2457 bei 45° Folie hergestellt worden.

Es ist bekannt, dass bei der Herstellung einer Blasfolie mittels gekühlte Luft durch deren
135 schnellere Kühlung sich ein höherer Oberflächenglanz ergibt und damit ein Wert von 95 und höher erreichbar sein wird. Darüber hinaus kann an Stelle des Verfahrens mittels einer Ringdüse die Folie auch mittels Giessens des Kunststoffes aus einer Flachdüse gegen eine gekühlte Walze, dem Chill-Roll-Verfahren, hergestellt werden. Damit ist ein höherer Oberflächenglanz als beim Verfahren mittels einer Ringdüse zu erwarten.

140

Polyamid 12 ist ein Homopolymerisat aus Laurinlactam, allgemein als Polylaurinlactam bezeichnet und durch ringöffnende Polymerisation eines Lactams hergestellt. Dem können wahlweise Weichmacher zur Verbesserung der Flexibilität zugesetzt werden, falls die Steifigkeit der Schicht (1) zu hoch ist und der weiche Charakter der Folie sich dadurch verliert. Die übrigen
145 Typen von Polyamid, wie Polyamid 6, Polyamid 610, Polyamid 66, Polyamid 11 und daraus hergestellte CO-Polyamide sind entweder wegen der grösseren Aufnahme von Wasser bis zu deren Sättigung oder wegen des geringeren Oberflächenglanzes und des nicht für den Direktkontakt von Lebensmitteln zugelassenen Typ Polyamid 610 der Schicht (1) zwar nutzbar, aber nicht zu empfehlen. Die Schicht (1) aus Polyamid 12 zeichnet sich durch höherwertige Eigenschaften als die von PVC-Weich aus. Es sind dies:
150

05.09.95

- Der geringere Wert von 1,4% der Wasseraufnahme bei 23° C bis zur Sättigung.
- einer höherer Abriebfestigkeit und dadurch eine höhere Oberflächenhärte,
- Witterungsbeständigkeit,
- 155 • ausgezeichnete Schlagzähigkeit auch bei tiefen Temperaturen und der Möglichkeit,
- durch zugesetzte Weichmacher eine sehr weiche Schicht (1) zu erreichen.

Dekorfolien aus PVC-WEICH, werden diese als "Lackfolien" benutzt, erfordern einen sehr hohen Glanz; Folien mit einem Glanz von Wert 80 oder weniger nach ASTM-D2457 gemessen, erreichen die qualitativen Ansprüche einer Dekorfolie, nicht aber die einer als "Lackfolie" genutzten Dekorfolie. Fällt der Wert des Glanzes einer "Lackfolie" unter den mit 80 gemessenen Wert nach ASTM-D2457, ist die Folie nicht mehr als Lackfolie nutzbar; der erforderliche Glanz ist zu gering oder gar nicht mehr vorhanden. Mit dem beschriebenen Werkstoff eines Polyamid 12 der UBE Industries war der Oberflächenglanz einer als Blasfolie hergestellten Folie als Alternative zur bekannten aus PVC-Weich hergestellten "Lackfolie" zu erreichen oder zu übertreffen.

Alternativ kann die dünne Schicht (1) aus Polypropylen oder Polyamid 12 durch das Verfahren der CO-Extrusion mit den Schichten (2) und (3) gebildet werden. Die Folie erreicht hierbei eine Rollneigung, die für viele Anwendungen nachteilig ist. Das Verfahren des Giessens des Kunststoffes gegen eine gekühlte Walze, dem Chill-Roll-Verfahren, ergibt einen Oberflächen- glanz bei Homo-Polypropylen mit dem Wert von 95 und für CO-Polypropylen der Wert von 90 nach ASTM-D2457. Die Schicht (1) aus Polypropylen, insbesondere aus nicht orientiertem Polypropylen, ergibt eine kurzlebige Dekorfolie.

175 Die Schichten (2) des Kaschierklebers oder des extrudierfähigen Haftvermittlers und die Schicht (3) des Polyethylens nehmen fast kein Wasser auf.

Die Schicht (2) des Kaschierklebers ist bei der Herstellung der kaschierten Folie mit einem 2-Komponentenkleber mit verringerten Anteilen als bei Härtern als sonst empfohlen durchzuführen. Die Folie wird dadurch weicher. Das empfohlene Verhältnis der Mischung eines 2-Komponenten-Klebers der Herberts GmbH Wuppertal, Type EPS 71 und Härter KN 75, beträgt 100 Gewichtsanteile des auf Polyurethanbasis hergestellten Klebers, dem 8 Gewichts- teile eines Härters zugesetzt werden. Beträgt der Anteil des Härters weniger als 8 Gewichtsteile, vermindert sich die Steifigkeit der Folie bestehend aus den Schichten (1), (2) und (3), so dass die weiche einem Tuch ähnliche weiche Folie erreicht wird. Der verminderte Anteil des Härters im Kaschierkleber oder die Verwendung eines Kaschierkleber mit sehr geringer Härte bei der Herstellung der Folie ist ein wesentliches Merkmal der Folie.

190 Ebenfalls ist bei der CO-Extrusion es möglich, die Masse des Haftvermittlers der Schicht (3) zuzusetzen, so dass die Schicht (2) entfallen kann. Die so hergestellte Folie ist nur 2-schichtig.

Die Schicht (3) besteht vorzugsweise aus Polyethylen niedriger Dichte mit einer geringen Steifigkeit. Günstig ist ein ultraleichtes Polyethylen mit einer Dichte von weniger als 0,91, bevorzugt das Produkt Flexomer VLDPE Serie DFDA der Union Carbide Corporation Danbury Con. USA. Die erforderliche weiche und dadurch flexible Folie kann auch durch Zusetzen von Ethylen-Vinyl-Acetat, als EVA bekannt, einem Low-Density Polyethylen als LD-PE bekannt oder einem Linear-Low Density Polyethylen als LLD-PE bekannt oder einem Very LOW Density Polyethylen, als VLD-PE bekannt, erreicht werden; der Zusatz von Ethylen-Vinyl-Acetat erhöht die Flexibilität des Kunststoffes bzw. der Folie. Die neuen nach dem Verfahren

05.09.98

der Metallocen hergestellten Polyethylene ermöglichen eine weitere Verbesserung der Schicht (3) des Polyethylens.

- 205 Pigmente haben ein spezifisches Gewicht von ca. 3,7 bis 4,2. Die Art der Pigmente ist durch die gewünschte Opazität und Deckfähigkeit der Pigmente und des gewünschten Farbtons in der Schicht (3) bestimmt. Werden dem Polyethylen niedriger Dichte grosse Anteile der sehr schweren Pigmente mit einem Gewichtsanteil von bis zu 70%, vorzugsweise 35% bis 50%, zugesetzt, entsteht eine schwere, fast wie ein Tuch fallende Folie aus dem sonst sehr leichten
- 210 Polyethylen. Dieser Effekt ist bisher nicht bekannt. Eine wirklich opake weiche geschmeidige Folie wird mit einer Schichtdicke von 45 my aus einem Polyethylen sehr niedriger Dichte mit Anteilen von 50 % des Weiss-Pigments Titandioxyd Typ Rutil erreicht. Vorteilhaft ist es, die Schicht (3) als wenigstens 2-schichtige Folie mit den Schichten (3 a) und (3b) zu extrudieren, wenn bunte Farben erwünscht sind. Die oberste unterhalb der Schicht (2) liegende Schicht
- 215 (3b) kann mit lasierenden Farbe ausgerüstet werden und liegt auf einer höhere Weiss-Anteile enthaltenen bunten Schicht (3a) auf, so dass die Brillanz der Buntfarben wegen des fehlenden Weiss-Deckstoffes in der obersten bunten Schicht sich optimiert. Diese Folie zeigt die Abb. 2. Die geringen Temperaturen bei der Extrusion von Polyethylen lassen die Verwendung einer grossen Vielfalt bunter von Schwermetallen freien Pigmenten zu.

220 Den Schichten (1), (2) und (3) können bekannte Additive zugesetzt werden, so dass die Eigenschaften der Folie sich verbessern. Die wesentlichen Additive sind im Einzelnen:

- ♦ Flammhemmende Additive, die im Falle eines Feuers die Risiken durch Brand mindern, es können die Voraussetzungen für die baurechtlichen Zulassung nach den
- 225 Bestimmungen des Brandschutzes erreicht werden.
- ♦ UV-Licht-Schutz-Additive für die Schicht (2). Enthält die Schicht 3 ein Titandioxyd vom Typ Rutil, wirkt dieses als hervorragendes UV-Licht-Schutz Additiv.
- ♦ Antistatikmittel,
- ♦ andere am Markt erhältliche Additive.

230 Eine höhere Wärmefestigkeit der für die neue Dekorfolie "Lackfolie" verwendeten Werkstoffe verbunden mit der geringen Aufnahme von Wasser lässt die Folie auch bei Einstrahlung von Sonne glatt wie ein Tuch bleiben. Eine Dekorfolie aus PVC-Weich wird weich, verzieht sich und bildet wegen der Aufnahme von Feuchte noch Wellen. Die Weichmacher in der PVC-

235 Weich-Folie werden durch Wärmeeinstrahlung aktiv; liegen 2 Folien aufeinander, kleben diese ähnlich wie zwei übereinander liegenden Glasplatten leicht zueinander.

Die hier beschriebene neue Lackfolie zeigt wesentliche funktionelle Eigenschaften wie,

- ♦ ein sehr geschmeidiges ähnlich einem Tuch vom Tisch fallendes Verhalten durch
- 240 Verwendung eines mit wenigstens 35% Gewichtsanteilen gefüllten Polyethylens sehr niedriger Dichte in der Schicht (3),
- ♦ einer nach Bedarf und geforderten Eigenschaft frei wählbaren äusseren Schicht (1),
- ♦ Dimensionsstabilität beim Einsatz der Folie im Freien als Tischdecke, ohne Falten, Blasen oder Wellen zu bilden und ohne bei Sonneneinstrahlung zu erweichen oder mit
- 245 anderen aufgelegten Folien zu verkleben.
- ♦ Vermindertes Risiko im Falle eines Feuers und einfachere Entsorgung.

Die bekannten "Lackfolien" aus PVC-Weich werden als Dekorfolien in Innenräumen verwendet. PVC enthält einen Anteil von Chlor von 56,7%; Chlor in Kunststoffen gilt als problematisch in Bezug auf Brandrisiken, auch wenn flammhemmende Additive zugesetzt werden. In

250

05.09.95

Verbindung mit Luftfeuchte bildet sich beim Verbrennen von PVC immer Salzsäure und - wie die Erfahrung leider zeigt - ausser Dioxin auch noch sehr giftige, unmittelbar die Gesundheit und das Leben gefährdende Gase. Aus diesen Gründen bietet die neue Folie, die Dekorfolie als 255 "Lackfolie", gegenüber den bisherigen Dekorfolien erheblichen Vorteile. Beim Verbrennen wird keine Salzsäure und es werden keine Dioxine freigesetzt; es verbrennen überwiegend die durch Polymerisation fest gewordenen Gase wie Ethylen oder Propylen und bei einer Folie mit Polyamid 12 in der Schicht (1) etwas Lactam bzw. Laurinlactam bzw. der Folie mit der Schicht (1) aus Polyester etwas Polyester.

260 Die neue Folie mit den Schichten (1), (2) und (3) zeigt die Abbildung 1, die mit den Schichten (1), (2), (3a) und (3b) zeigt die Abbildung 2.

265 Dietmar Auch
Aichwald, den 02.09.1996

Dietmar Auch

270

275

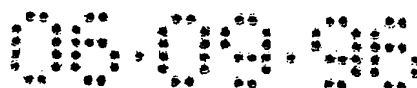
280

285

290

295

300



Schutzansprüche

- 305 1. Mehrschichtige Folie als Dekorfolie mit einer hoch glänzenden äusseren Schicht (1) aus Polyester, Polyamid oder Polypropylen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (1) einen Glanz mit dem Wert von 90 oder höher nach ASTM-D2457 erreicht und durch eine klebefähige Schicht (2) mit einer opak gefärbten Schicht (3) mit wenigstens 15% Pigmentanteilen dauerhaft verbunden ist und die Schicht (3) aus einem Polyethylen niedriger Dichte besteht und die Folie aus den Schichten (1), (2) und (3) als besondere Eigenschaft sich durch ein geschmeidiges, fast einem gestärkten Tuch ähnlichen Charakter kennzeichnet, bei Feuchte gelagert glatt bleibt und deshalb deren Gebrauch für Dekorzwecke wie die einer "Lackfolie" oder als Tischdecke verwendet wird.
- 310 2. Mehrschichtige Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (2) aus einem extrudierten Haftvermittler besteht, der alle Schichten dauerhaft zueinander verbindet.
- 315 3. Mehrschichtige Folie nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (2) durch eine Kleberkaschierung mit vorzugsweise Klebern aus Polyurethan und gebildet ist und die Schicht (2) des Klebers sich durch geringe Härte kennzeichnet und alle Schichten dauerhaft zueinander verbindet.
- 320 4. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die hoch glänzende äussere Schicht (1) eine Dicke von wenigstens 3 my erreicht und aus einem aus Laurinlactam, allgemein als Polylaurinlactam bezeichnet und durch ringöffnende Polymerisation eines Lactams als Polyamid 12 hergestellt ist und diese durch eine Schicht (2) mit einer opak gefärbten Schicht (3) dauerhaft verbunden ist und die Schicht (3) aus einem Polyethylen niedriger Dichte besteht.
- 325 5. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die hoch glänzende äussere Schicht (1) Anteile von Polypropylen enthält.
- 330 6. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die hoch glänzende äussere Schicht (1) aus einem Polyester mit einer Dicke von höchstens 12 my, vorzugsweise von 5 my bis 6 my, besteht.
- 335 7. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (3) aus einem ultraleichten Polyethylen, ein Very Low Density Polyethylen (VLD-PE) mit einer Dichte von 0,910 oder weniger besteht.
- 340 8. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (3) aus einem Polyethylen niedriger Dichte mit Anteilen von Vinylacetat besteht.
- 345 9. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die opak gefärbten Schicht (3) eine Dicke von wenigstens 30 my erreicht.
- 350 10. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die opak gefärbten Schicht (3) Pigmente mit 35 % Gewichtsanteilen enthält.

05.09.95

- 355 11. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1, 2 und 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Folie bestehend aus den Schichten (1), (2) und (3) durch das Verfahren der CO-Extrusion hergestellt ist.
- 360 12. Mehrschichtige Folie nach dem Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Folie bestehend aus den Schichten (1), (2) und (3) durch das Verfahren der Blasfolien-CO-Extrusion hergestellt ist.
- 365 13. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schicht (1) von Polyamid 12 ein Weichmacher zugesetzt ist.
- 370 14. Mehrschichtige Folie nach den Ansprüchen 1 bis 2 und 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass den einzelnen Schichten bekannte Additive zugesetzt sind, wie brandhemmende Stoffe, Antistatikmittel und UV-Licht-Stabilisatoren.

Dieter Auch

05.09.95

Abbildung 1:

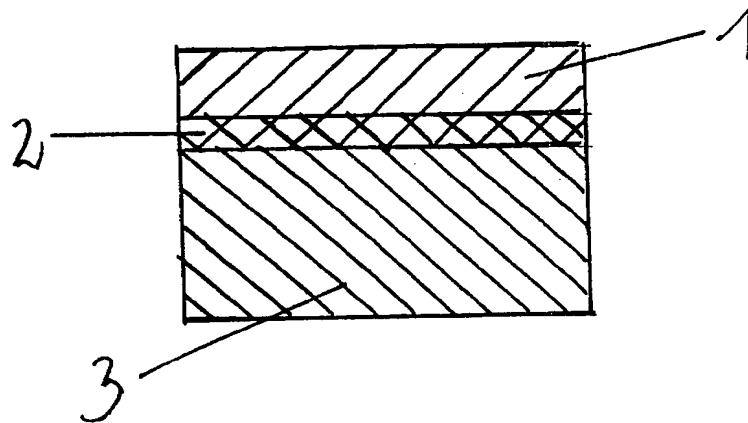


Abbildung 2:

